Lane Medical Library

Aus der I. Medizinischen Klinik des Charitékrankenhauses

Ueber Röntgentiefentherapie der Kehlkopftuberkulose

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Von

Werner Große

Assistenzarzt aus Berlin

Tag der Promotion: 19. 11. 1928

Emil Ebering, Berlin NW 7, Mittelstraße 29.

79

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Keibel

Referent: Privatdozent Dr. Cramer
Korreferent: Geh.-Rat Prof. Dr. His

Meinen Eltern

Einleitung.

Ausgehend von den günstigen Erfolgen der Röntgenbehandlung äußerer Tuberkulosen (Lymphome etc.), hat man schon früh versucht, die Kehlkopftuberkulose durch Röntgenstrahlen zu beeinflussen.

Die ersten Versuche mußten an der Mangelhaftigkeit der damaligen Technik scheitern. Es hat aber nie an immer neuen Versuchen gefehlt,, sodaß es allmählich mit der Weiterentwicklung der Röntgenheilkunde gelang, die Röntgenbestrahlung der Kehlkopftuberkulose zu einer aussichtsreichen Behandlungsmethode zu machen. Aber auch heute gibt es auf diesem Gebiete noch viele strittige Punkte. Indikation, Technik und Dosierung weisen noch erhebliche Verschiedenheiten auf, und die Frage nach der biologischen Ursache der Strahlenwirkung hat zu den verschiedensten Theorien Anlaß gegeben.

Wirkung der Röntgenstrahlen.

Werfen wir zunächst einen Blick auf den Einfluß der Röntgenstrahlen auf tuberkulöses Gewebe.

Es ist auf experimentellem Wege und durch histologische und bakteriologische Untersuchungen gelungen, den Effekt der Röntgenstrahlenwirkung in vielen Punkten klarzulegen.

Zunächst nahm man an, daß es sich um eine Schädigung der Virulenz der Tuberkelbazillen oder sogar um ihre Abtötung handele. Lortet und Genoud, Mühsam, Broca, Bournet und Mohar, Rieder, Holzknecht, Aschkinass und Caspari und andere berichteten von Wachstumshemmungen und Abtötung von Tuberkelbazillen in vitro.

Wenn Haberland und Klein demgegenüber keinerlei Beeinflussung in Wachstum und biologischem Verhalten trotz intensivster Bestrahlung (bis zu 1½ Stunden) feststellen konnten, so geben wohl die Untersuchungen von Lange und

M. Fränkel Aufschluß über diese Divergenz. Sie konnten nachweisen, daß jüngere Bazillen den Röntgenstrahlen widerstehen, während ältere — und auch diese nur in dünner Aufschwemmung — abgetötet werden.

Von den im Körper, in den tuberkulösen Herden gelegenen Bazillen ist zu sagen, daß beim Kaninchen in unter Röntgenbehandlung vernarbten Lungenherden noch virulente Bazillen nachweisbar waren, sogar bei Anwendung so hoher Dosen, wie sie zur therapeutischen Anwendung beim Menschen nicht in Frage kommen. (Bacmeister.)

Selbst im Hautlupus und in oberflächlich gelegenen tuberkulösen Drüsen findet keine entscheidende Schwächung von Tuberkelbazillen statt. (Ritter und Moje).

Zur Abtötung der Bazillen im Körper sind also die Röntgenstrahlen nicht fähig; ihre Wirkung auf tuberkulöses Gewebe ist anderer Art.

Der Körper antwortet auf den Angriff der Tuberkelbazillen in zweierlei Weise, entweder mit produktiver Entzündung in den betroffenen Gebieten, d. h. mit Bildung tuberkulösen Granulationsgewebes, oder mit einer exsudativen Entzündung, wobei ein zellarmes Exsudat ausgeschwitzt wird und das erkrankte Gewebe zur Zerstörung und Einschmelzung neigt.

Diese beiden Formen verhalten sich gegen Röntgenstrahlen ganz verschieden. Das Granulationsgewebe ist, wie jedes junge, schnell wachsende Gewebe, besonders radiosensibel. Bacmeister und Küpferle wiesen experimentell nach, daß sich in ihm durch Röntgenbestrahlung Veränderungen erzielen lassen, daß es durch kleine Dosen zur Vernarbung geführt, durch große geschädigt und vernichtet wird.

Früher sah man in ihm den Punkt größter Gefahr und glaubte, mit seiner Vernichtung den Krankheitsherd ausgeschaltet zu haben. In Wirklichkeit aber ist das Granulationsgewebe, weil es die Narbenelemente in sich trägt, ein Ansatz zur Heilung, und man bemüht sich heute, durch Anwendung kleiner Dosen diese Tendenz zu unterstützen.

M. Fränkel, Stephan und andere nahmen nun an, daß die Röntgenstrahlen in geringeren Mengen eine Reizwirknug auf epitheloide Zellen ausübten.

Es sind aber Zweifel daran laut geworden, daß die Röntgenstrahlen überhaupt eine Reizwirkung besitzen. (Holzknecht, Pordes).

Diese Autoren nehmen an, daß bereits durch kleine Dosen eine schädigende Einwirkung erfolgt, und zwar auf die lymphatischen Elemente und Leukocyten, während diejenigen Zellen, die der Narbenentwicklung dienen, unberührt bleiben. Nach ihrer Meinung würde also die Röntgenwirkung auf dem Ausfall solcher Elemente beruhen, die der Vernarbung hinderlich sind.

Nach dem heutigen Stande unseres Wissens kann eine Entscheidung im Sinne einer der beiden Ansichten nicht getroffen werden. Die Klärung dieser Frage muß vielmehr der weiteren Forschung überlassen bleiben.

Die exsudative Form verhält sich wesentlich anders. Sie stellt eine akute, stürmische Reaktion des Körpers auf den Angriff der Tuberkelbazillen dar. In seltenen Fällen kommt es zur Resorption des Exsudats, meist aber zur Nekrose und Verkäsung.

Auch diese Prozesse bedeuten ein energisches Abwehrbestreben des Organismus, der sich durch Sequestrierung des Krankheitsherdes zu helfen sucht. (Bacmeister.)

Bei derartigen Prozessen sind die meisten Autoren der Ansicht, daß sie durch Bestrahlungen jeder Art nur ungünstig beeinflußt und zu größerer Ausbreitung, zu stärkerer und schnellerer Exsudation und Nekrose angeregt werden.

Neben der rein lokalen Wirkung findet auch eine Beeinflussung des gesamten Organismusses statt, deren Vorhandensein man z. B. auch an Herdreaktionen in vom bestrahlten Gebiet entfernten Regionen sehen kann.

Von besonderer Bedeutung ist die Erhöhung des Stoffwechsels, namentlich des Mineralstoffwechsels, und der Funktionsreiz auf das haematopoetische Gewebe. (Bacmeister und Rickmann.)

Außerdem kommt es im tuberkulosekranken Körper unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen zu einer Erhöhung des spezifischen Immunitätsgrades, zu vermehrter Phagozytose und Resorption von Bazillen und nekrotischem Material.

Es muß aber mit Bedauern festgestellt werden, daß wir in dieser Beziehung, wie überhaupt über die Immunitätsvorgänge bei der Tuberkulose wenig wissen. (Bacmeister und Rickmann.)

Bacmeister ist geneigt, der Haut eine wichtige Rolle bei der Immunisierung zuzuschreiben. Die guten Erfahrungen mit Quarzlampe und Kohlenbogenlicht bei Allgemeinbehandlung sprechen für diese Anschauung.

Es ist aber festzustellen, daß bei den Röntgenstrahlen die allgemeine Wirkung bedeutend hinter der lokalen zurücktritt, zumal man durch Filterung die weichen Strahlen abfängt, die von der Haut besonders absorbiert werden, und so ein wichtiges Organ für die Immunitätserzeugung ausschaltet.

Das Zustandekommen dieser allgemeinen Reaktion ist noch ungeklärt. Iselin nimmt die Möglichkeit des Freiwerdens von Tuberkulin an oder eine Verminderung der Toxinausscheidung durch mittelbare Schädigung der Bazillen durch Zellzerfall. Als dritte Möglichkeit erscheint ihm eine chemische Veränderung der Toxine. Seiner Ansicht schließt sich u. a. Schulte-Tigges an. Jüngling glaubt an eine Wirkung im Sinne der unspezifischen Reiztherapie.

Indikation.

Aus dem, was oben über die Wirkung der Röntgenstrahlen bei den beiden Formen der Tuberkulose gesagt wurde, ergibt sich eigentlich schon die Eignung für diese Behandlungsmethode. Es kommen für die Bestrahlung nur Fälle in Frage, bei denen der tuberkulöse Kehlkopfprozeß einen produktiven Charakter trägt.

Außerdem muß er zur Latenz neigen, stationär oder langsam progredient sein. Stärkere Progredienz bei produktiven Formen, exsudative Arten der Erkrankung und Mischformen sind von der Bestrahlung auszuschließen, ebenso Fälle mit Stenoseerscheinungen und schweren Störungen des Allgemeinbefindens. (Fieber usw.)

Die Auswahl muß eine strenge sein. Die Röntgenstrahlen sind kein Allheilmittel, das in jedem Falle hilft, sondern nur ein Hilfsmittel neben bzw. in Verbindung mit den anderen Metho-

den im Kampf gegen Kehlkopftuberkulose. In geeigneten Fällen von großem Nutzen, vermag es bei mangelhafter Auswahl unter Umständen erheblichen Schaden zu stiften. Abgesehen von allgemein immun-biologischen Vorgängen wirken sie durch die am Krankheitsherd absorbierte Energiemenge, die natürlichen, zellulären Abwehrbestrebungen des Organismus unterstützend. Dies ist selbstverständlich nur möglich, wenn der Körper eine genügend starke Abwehrreaktion zustande bringt, wenn ein genügend kräftiges Granulationsgewebe existiert, aus dem sich Narbengewebe bilden kann.

Bei allen exsudativen und rasch fortschreitenden produktiven Kehlkopftuberkulosen, die, wie schon erwähnt, für eine Bestrahlung nicht in Frage kommen, ist es Aufgabe, durch Allgemeinbehandlung die Progredienz aufzuhalten und im zweiten Fall evtl. einen Uebergang in eine produktive Form anzubahnen. Erst wenn das gelungen ist, ist man davor sicher, dem Patienten anstatt Heilung oder Besserung Schaden zu bringen.

Mitbestimmend für die Auswahl muß auch immer der Stand der Lungenerkrankung sein, die eigentlich immer gleichzeitig besteht. Eine primäre Kehlkopftuberkulose gehört zu den extremen Seltenheiten. Onodi hat aus der gesamten Literatur nur 25 Fälle sammeln können.

Es ist natürlich aussichtslos, bei ungünstigem Lungenbefund selbst einen gutartigen Kehlkopfprozeß zu bestrahlen, da durch Reinfektion die gute Wirkung dauernd paralysiert werden würde und auch der allgemeine Kräftezustand meist danieder liegen wird (s. o.).

Man könnte sich nur die Frage vorlegen, ob man bei starker Dysphagie, die die Ernährung des Patienten wesentlich beeinträchtigt, bestrahlen soll.

Die Aussichten darüber sind sehr verschieden. Rickmann und Kander lehnen das vollständig ab, Anton und Simons und Amersbach sprechen sich dafür aus, während Ramdohr und Baeuchlen sich abwartend verhalten.

Bei vorsichtiger Anwendung ist es vielleicht doch empfehlenswert, eine Dysphagiebestrahlung vorzunehmen, um durch Linderung der Beschwerden die Ernährung zu erleichtern und so die Widerstandskraft des Körpers zu steigern.

Allerdings können hier nur sehr kleine Dosen in möglichst großem Abstande angewandt werden. Der Vorzug gegenüber anderen Methoden zur Stillung der Schmerzen liegt in der für den Arzt einfacheren und für den Patienten angenehmeren Anwendung.

Gefahren.

Abgesehen von ungünstiger Beeinflussung eines Krankheitsherdes besteht die Möglichkeit einer direkten Schädigung durch die Einwirkung der Röntgenstrahlen, die in früheren Zeiten als eine exakte Dosierung noch nicht möglich war, erheblich größer war als heutzutage.

Die ersten Erfahrungen über Gewebsschädigungen wurden an der äußeren Haut gemacht und diese Beobachtungen der Dosierung zugrunde gelegt, von der Annahme ausgehend, daß man den anderen Geweben dieselbe Dosis ohne Schaden zumuten könne, die die Haut vertrüge. Die weiteren Forschungen und Erfahrungen ergaben die Irrigkeit dieser Meinung. Es stellte sich heraus, daß die verschiedenen Gewebe verschieden radiosensibel sind. So erträgt z. B. das Knorpelgerüst des Kehlkopfes nur etwa 90% der für die Haut maßgebenden Dosis. Die Mehrzahl der beschriebenen Strahlenschädigungen am Kehlkopf bei Halsbestrahlungen läßt sich daher durch Ueberdosierung erklären.

Aber lange Zeit hindurch hielten verschiedene Autoren, unter ihnen besonders v. Hofmeister, E. König und Wetzel Bestrahlungen am Halse für äußerst gefährlich. Es handelt sich aber bei den von ihnen beschriebenen Fällen ebenfalls um einwandfreie Ueberdosierungen. Die betreffenden Autoren gehen daher zu weit in ihren Folgerungen, die sie aus ihren traurigen Erfahrungen ziehen. Mit Recht wenden sich verschiedene andere gegen diesen unbegründeten Pessimismus, da sie derartige unangenehme Folgen nie beobachtet haben und der Ansicht sind, daß sie bei richtiger Technik und Dosierung auch nicht zu befürchten sind. (Bacmeister und Rickmann, Beck und Rapp, Schröder, Kottmaier u. a.)

Bei der Kehlkopftuberkulose ist nun die Gefahr tatsächlich besonders gering. Es sind bisher bei ihr keine Schädigungen beschrieben worden. Zange ist zwar der Ansicht, daß man mit

der für Kehlkopftuberkulose notwendigen Dosis nahe an die Schädigungsdosis herankommt. Er gibt aber auch eine sehr große Strahlenmenge. Damit steht er jedoch so ziemlich allein. Die allgemeine Tendenz richtet sich auf die Anwendung geringerer Dosen und bei diesen sind derartige unangenehme Erscheinungen nicht zu befürchten.

Von den eben erwähnten direkten Schädigungen sind die unangenehmen Nebenwirkungen und die vorübergehenden Verschlechterungen streng zu trennen.

Hahn beobachtete bei Halsbestrahlung häufig Heiserkeit, die sich aber spontan zurückbildete und der glasiges Oedem der Aryknorpel und arypiglotischen Falten zugrunde lag. Lenk beschrieb ähnliche Oedeme und trockene Laryngitiden, Marschik Schluckbeschwerden, Halsschmerzen, später Schwellung der Halsweichteile und des Kehlkopfes. Jüngling sah glasiges Oedem, Atembehinderung und Schluckstörungen.

Es handelt sich bei allen diesen Fällen aber nicht um Kehlkopftuberkulose. Bei dieser berichtet Amersbach von Schwellungen, die sogar eine Tracheotomie notwendig machten. Fleck spricht von Trockenheit und dem Gefühl der Schwellung im Kehlkopf, die aber nie länger als einen Tag anhielten.

Wir selbst sahen in einzelnen Fällen geringe, meist einseitige Schmerzen und Zunahme bestehender Trockenheit. Diese Beschwerden verschwanden jedoch spontan in kurzer Zeit.

Vorübergehende Verschlechterungen werden auch bei strenger Indikationsstellung beobachtet. (Zange, Anthon und Simons, Debicki.) Immerhin ist eine Verschlimmerung ein Moment, das zur Vorsicht mahnen muß. Wir selbst setzen in solchen Fällen mit der Bestrahlung aus, da es uns im Gegensatz zu Debicki, der Weiterbestrahlung empfiehlt, zu gefährlich erscheint, die Behandlung fortzusetzen, bevor nicht die Reaktion auf die vorhergehende Bestrahlung abgeklungen ist. Im allgemeinen ist bei strenger Indikation, vorsichtiger Dosierung und genauer Kontrolle keinerlei unangenehme Spätschädigung zu befürchten.

Erfahrungen anderer Autoren.

Wir kommen nun zu den Erfahrungen, die mit der Röntgenbehandlung der Kehlkopftuberkulose gemacht worden sind und betrachten zunächst die anderer Autoren. Winkler teilte schon 1904 3 Fälle und 1905 11 Fälle mit. Seine Berichte waren nicht sehr ermutigend, so daß er die Bestrahlung nur für verzweifelte Fälle reserviert wissen wollte, die für andere Therapie nicht zugänglich wären. Andere Autoren dieser Zeit haben auch über keine besseren Erfahrungen zu berichten.

Wenn man den damaligen Stand der Röntgentechnik bedenkt, so erscheint einem das wenig verwunderlich. Es gelang eben damals noch nicht, ausreichende Strahlenmengen selbst in diese geringe Tiefe zu bringen.

Nur Wilms teilt 1910 einen Fall von Kehlkopftuberkulose mit, den er ohne jede andere Therapie mit Röntgenstrahlen zur Heilung gebracht hatte, und 1911 berichtete Wetterer ebenfalls über einen Fall, der jeder anderen Therapie getrotzt hatte und auf Röntgenbestrahlung heilte.

Bei den 14 Fällen Thost's, die er 1915 veröffentlichte, wird nur einmal objektive Besserung angegeben, sonst sei nur subjektive Besserung vorhanden gewesen, diese aber fast immer. Vielleicht sind hier bei der großen Vorsicht, mit der verfahren wurde, die Dosen etwas zu gering gewesen. Th. hat noch andere Methoden mit herangezogen, so daß die Beurteilung der Röntgenwirkung überhaupt etwas schwierig war.

Mit den Fortschritten der Röntgentechnik besserten sich natürlich auch die Erfolge, wenn die Berichte auch bis in die letzte Zeit hinein sich verschieden über den Wert der Röntgenbehandlung äußern.

Ramdohr hatte bei 35 Fällen 12 deutliche Besserungen, davon 4 nur mit Röntgenstrahlen behandelt. 5 waren nach 2 Jahren, 4 nach einem Jahr recidivfrei. Die übrigen wurden nur vorübergehend gebessert. Von den restierenden Fällen waren 10 z. T. Versager, z. T. nur wegen Schmerzlinderung bestrahlt. Eine objektive Verschlechterung hat R. nie gesehen.

Fleck äußert sich 1920 sehr günstig über seine Erfolge. Zange erzielte bei 30 Fällen offener und geschlossener Kehlkopftuberkulose 25mal objektive Besserung. 2 Fälle blieben

unbeeinflußt, 3 verschlechterten sich. Z. wendete fast stets nur Röntgenbestrahlung an. Kander behandelte 46 Fälle nur mit Röntgenstrahlen und sah 17mal vollständige Heilung. O. Ziegler und Beck berichten ebenfalls über günstige Resultate.

Amersbach, Spiess, Pfeifer, Baeuchlen und Winckler ebenso Thost und Ramdohr äußern sich noch zurückhaltend, trotz zum Teil guter Erfahrungen.

Ueber ein sehr großes Material verfügen Bacmeister und Rickmann. Sie haben 109 Fälle nur mit Röntgen behandelt und 88 in Kombination mit anderen Methoden behandelt. Von den reinen Röntgenfällen sind 73 geheilt, 28 wesentlich gebessert, 7 unbeeinflußt, 1 verschlechtert. Von den kombiniert behandelten Fällen sind 51 geheilt, 28 wesentlich gebessert, 8 unbeeinflußt, 1 verschlechtert.

Kleinschmidt erzielte bei 15 Patienten 3 Heilungen und 10 Besserungen, 1 Fall blieb unbeeinflußt, 1 brach die Behandlung von sich ab.

Beck bestrahlte 13 Fälle nur mit Röntgen. 3 Fälle verschlechterten sich, 3 Fälle wurden gebessert und 7 geheilt.

Haas verfügt über Erfahrungen bei 42 bestrahlten Kehlkopftuberkulosen, von denen 25 reine Röntgenfälle darstellen. Bei diesen sah er 2 Heilungen und 9 Besserungen, 1 blieb unbeeinflußt. Die übrigen blieben aus der Behandlung fort, meist wegen Verschlechterung ihres Lungenzustandes. Bei 10 Fällen kombinierte H. mit Kohlenbogenlicht. Davon wurden 4 geheilt, 2 gebessert, 2 verschlechtert, 2 blieben unbeeinflußt.

Debicki berichtet über 52 Fälle und äußert sich günstig. Er gibt auch gute Erfolge bei exsudativen Formen an. Ebenso bestrahlten Anthon und Simons exsudative Formen. Trotz zum Teil guter Erfolge wollen sie aber im Gegensatz zu Debicki die Röntgenbehandlung für produktive Fälle reserviert wissen. Im allgemeinen wird überhaupt die Indikation von dem produktiven Charakter abhängig gemacht.

In bezug auf die Bestrahlung ulceröser Prozesse sind die Meinungen sehr geteilt. Gegen ihre Einbeziehung in die Röntgenbestrahlung äußern sich Pfeifer, Weber, Bacmeister, Siebenmann, Spiess. Klewitz verhält sich noch abwartend, Beck, Birke, Ramdohr sprechen

sich dafür aus, Baeuchlen behandelt sie chirurgisch und hält Nachbestrahlung für günstig.

Eigene Erfahrungen.

Wir selbst können über Beobachtungen an 24 Patienten berichten. Von diesen wurden behandelt:

1. mit Röntgenstrahlen 14
2. mit Röntgen und Kaustik 7
3. Röntgen und Milchsäure 2
4. mit Röntgen und Tuberkulin 1.

Es sollen nun hier die Behandlungsergebnisse folgen. Dabei verzichten wir auf eine Angabe in Prozenten, da uns die Anzahl der Patienten in den einzelnen Gruppen zu gering dazu erscheint.

Die Beobachtungszeit der einzelnen Fälle schwankt zwischen 10 Monaten und 2½ Jahren.

Ad. 1. Von den 14 Patienten wurden 4 klinisch geheilt, 1 Patient der in Abheilung begriffen war, bekam eine akute Verschlimmerung seines Lungenprozesses und daran anschließend auch der Kehlkopferscheinungen und kam ad exitum. 2 Patienten wurden erheblich, 1 ziemlich gebessert, 1 blieb unbeeinflußt, 4 verschlechterten sich. Bei einem wurde die Bestrahlung wegen Verschickung ins Sanatorium abgebrochen.

Von den Gebesserten starb der weniger gut beeinflußte Fall an Verschlechterung des Lungenprozesses. Von den ungünstig reagierenden Patienten starben 3, und zwar mußte bei dem einen Fall die Bestrahlung schon nach der ersten Sitzung wegen starker allgemeiner und lokaler Zunahme der tuberkulösen Erscheinungen abgebrochen werden. Es handelt sich hier auch um eine starke exsudative Komponente. Der zweite Fall zeigte ebenfalls eine bedeutende exsudative Komponente und starb an seinem Lungenprozeß. Der dritte Fall war rein exsudativ und wurde nur bestrahlt, weil man es wegen der Aussichtslosigkeit anderer Behandlungsarten mit der Röntgenmethode wenigstens versuchen wollte. Trotz Anwendung sehr kleiner Dosen mußte die Bestrahlung wegen der Zunahme der Kehlkopftuberkulose abgebrochen werden.

Ad. 2. Von den 7 Fällen wurden 3 geheilt (1 davon bekam außerdem noch Sanocrysin), 2 wurden fast geheilt. Bei einem von ihnen war die Röntgenbehandlung ohne Erfolg geblieben. Einer wurde gebessert, 1 leicht verschlechtert.

Ad. 3. Von den beiden Patienten wurde der eine geheilt, der andere verschlechterte sich nach anfänglicher Besserung. Es war ein alter Mann, dessen allgemeine Widerstandskraft anscheinend zu gering war, zumal er einen ausgedehnten Lungenprozeß besaß. Er kam ein Jahr nach Abschluß der Behandlung ad exitum.

Ad. 4. Dieser Patient wurde durch keine der beiden Methoden wesentlich beeinflußt. Er litt an einer ausgedehnten offenen Lungentuberkulose und war außerdem unzuverlässig in der Befolgung angeratener allgemeiner Maßnahmen.

Was uns zumeist interessiert, sind die nur mit Röntgenstrahlen behandelten Patienten. Hier mögen die Erfolge gegenüber den Berichten anderer Autoren zunächst etwas enttäuschen.

Es ist dabei aber verschiedenes zu bedenken. Von den ungünstig beeinflußten Fällen hatten 3 eine exsudative bzw. Mischform der Kehlkopftuberkulose. Diese gehören also nach dem oben Gesagten nicht in den Indikationsbereich der Röntgenbehandlung und würden von uns heute abgelehnt werden. Der 4. Fall litt an einer exsudativen Lungenphthise. Bei ihm ist, da der Allgemeinzustand nicht gerade sehr gut war, anzunehmen, daß neben der dauernden Gefährdung durch den offenen Lungenprozeß die Regenerationskraft des Organismus nicht mehr genügend war. Es handelt sich hier vielleicht auch weniger um ein propter hoc als um ein post hoc.

Außerdem ist zu erwähnen, daß von diesen 14 Kranken nur 2 in stationärer Behandlung waren. Wir glauben im Gegensatz zu Anthon und Simons, die darin keine Gefährdung der Heilung erblicken, daß bei ambulanten Patienten die unbedingt notwendige Allgemeinbehandlung nicht in dem wünschenswerten Maße durchgeführt werden kann. Wir schließen uns hier der Ansicht von Bacmeister und Rickmann und anderen an, die ambulante Bestrahlungen nur als Ausnahme gelten lassen.

Uns erscheint daher nach näherer kritischer Betrachtung der Wert der Röntgenbehandlung doch höher zu sein, als man nach unserem Material zunächst anzunehmen geneigt sein könnte.

Daß der Lungenbefund nicht absolut maßgebend ist, lehren uns 3 Fälle, die trotz offener Lungenphthise sehr günstigen Erfolg aufwiesen. Einer von ihnen wurde sogar geheilt. Es sei aber ausdrücklich betont, daß wir den Einfluß der Lungentuberkulose keineswegs unterschätzen und seine Berücksichtigung nicht vernachlässigt wissen möchten.

Bei den 10 Fällen, die neben Röntgenbestrahlung auch mit anderen Methoden behandelt wurden, ist es natürlich unendlich schwer, den Anteil der Komponenten am Erfolg abzugrenzen. Immerhin läßt sich folgendes sagen: von den Patienten, die Röntgenstrahlen und Klaustik bekamen, blieb einer unbeeinflußt und einer verschlechterte sich durch die Röntgenbehandlung, während 5 günstige Strahlenwirkung zeigten. Bei dem einen, der mit Ac. lact. kombiniert behandelten Fälle, war ebenfalls eine gute Röntgenwirkung unleugbar.

Nach unseren Erfahrungen ist die Röntgenbestrahlung in Kombination mit anderen Methoden, besonders der Kaustik, eine gute unterstützende Maßnahme, sei es, daß man sie als Vorbehandlung bei sehr ausgedehnten Prozessen anwendet, sei es, daß man anders behandelte Fälle nachbestrahlt.

Nun noch ein Wort darüber, welche Fälle nach unseren Beobachtungen für die Bestrahlung am besten geeignet erscheinen. Am günstigsten unter unseren Patienten reagierten die, deren Kehlkopfprozeß einen infiltrativen Charakter trug. Die Aussicht auf einen guten Erfolg wurde dabei durch Ulcera nicht beeinflußt. Von den 4 geheilten reinen Röntgenfällen hatten 3 eine infiltrativ-ulceröse Kehlkopftuberkulose. Nur darf es sich nicht um allzu große Ulcera handeln. Bei diesen wird eine günstige Wirkung zum mindesten zweifelhaft. Von der Bestrahlung exsudativer Form konnten wir keinen günstigen Einfluß beobachten. Bei 2 Kehlkopfödemen blieb die Röntgentherapie vollkommen erfolglos.

Technik der Bestrahlung.

Auch die Technik der Röntgenbestrahlungen ist erheblichen Wandlungen unterworfen gewesen.

Da die perkutane Methode zuerst im Stiche ließ, versuchte man es mit endolaryngealer Anwendung. Mader-Rosenthal konstruierten zuerst dafür eine Röhre, die aber den Nachteil hatte, daß eine wirksame Dosierung ohne Verbrennungsgefahr nicht möglich war, da die Röntgenstrahlen das Gewebe nach verschiedenen Weglängen trafen.

Brünings gab eine Innenröhre an, die unter Leitung des Auges direkt an den Krankheitsherd geführt werden konnte. Auch diese bewährte sich nicht. Deshalb versuchte B. autoskopisch zu arbeiten und die Strahlen vermittels eines geraden Tubus von außen in den Kehlkopf gelangen zu lassen. Diese Art des Vorgehens stellte an die technischen Fähigkeiten des Arztes und an die Geduld des Patienten sehr hohe Ansprüche, ohne befriedigende Ergebnisse zu zeitigen.

Blumenthal versuchte es nun nach Anlegung einer Larynxfissur zu bestrahlen. Er riet dann aber selbst davon ab, da er auf diesem Wege nicht viel erreichte.

So kehrte man schließlich zur perkutanen Anwendung zurück. Anfangs scheiterte auch diese noch an der technischen Unmöglichkeit auch bei Mehrfeldbestrahlung unter Anwendung von Filtern und großen Abständen eine wirksame Dosis ohne Schädigung der Haut durch das stark absorbierende Knorpelgerüst zu bringen. Aber nachdem diese Schwierigkeit im Laufe der Zeit durch den Fortschritt der Technik überwunden war, ergab sie sich als die einzig brauchbare und dabei für Arzt und Patienten einfachste und bequemste Methode.

In bezug auf die Wahl der Bestrahlungsfelder besteht auch heute keine einheitliche Ansicht. Kleinschmidt, Beck, Klewitz, Haas, Amersbach, Debicki empfehlen die Anwendung von 2 seitlichen Feldern. Bacmeister und Rickmann, Fleck, Lorey benutzen 2 seitliches und ein vorderes, Spiess und Anthon und Simons 2 seitliche und ein Nackenfeld.

Wir bestrahlen wie Kander nur von einem Vorderfeld aus, da das Strahlenbündel einer hartgefilterten Strahlung ge-

rade in den ersten Zentimetern eine ganz unbedeutende Schwächung erfährt. Bei Verwendung von über 180 K.V. ist daher eine Mehrfelderbestrahlung physikalisch überflüssig. Außerdem rückt die Kreuzung mehrerer Strahlenkegel die Gefahr einer Verbrennung näher. Daß auch auf unsere Art genügende Strahlenmengen selbst an die Hinterwand kommen, geht auch daraus hervor, daß wir bei denjenigen Patienten, die eine Hinterwandaffektion hatten, niemals ein Zurückbleiben dieser Gegend in Heilung oder Besserung sahen. Gemeint sind hierbei natürlich nur die reinen Röntgenfälle.

In der Dosierungsfrage ist es äußerst schwierig, sich ein Bild über die verwendeten Stahlenmengen zu machen. Zum Teil liegt das an mangelhaften Angaben, zum Teil daran, daß der eine diese, der andere jene Meßmethode benutzt und nach einer ihr entsprechenden Einheit rechnet. Ein genauer Vergleich ist dabei nicht möglich, da die Grundlagen der einzelnen Einheiten verschieden sind. Man kann daher aus den Angaben nur ersehen, ob der betreffende Autor eine kleine, mittlere, oder große Dosis angewendet hat.

Im allgemeinen kann man das auch als genügend betrachten, da man doch für den einzelnen Fall keine schematisch festgesetzte Dosis geben kann, sondern diese nach den individuellen Gegebenheiten variieren muß.

Hierzu ist es notwendig, daß man den betreffenden Patienten in seinem Krankheitszustande genau kennt. Auch aus diesem Grunde ist stationäre Behandlung das Gegebene, weil sich diese Kenntnis auf eingehende Beobachtung gründet, die am Ambulanten viel schwerer anzustellen ist.

Hohe Dosen werden in neuerer Zeit nur von wenigen gegeben, so von Zange und Ramdohr. Weitaus die meisten Röntgentherapeuten (unter anderen Bacmeister und Rickmann, Amersbach, Fleck, Kleinschmidt, Beck), verwenden kleine Dosen, da wir nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse von der Wirkung der Röntgenstrahlen im tuberkulösen Gewebe wissen, daß nur kleine Mengen den Vernarbungsprozeß unterstützen, während größere die natürlichen Abwehrkräfte des Organismus schwächen. (Hierzu besonders experimentelle Untersuchungen von Ritter und

Moje.) Innerhalb des Begriffes der kleinen Dosen bestehen natürlich noch ziemliche Unterschiede.

Wir selbst geben von einem Vorderfeld in der Größe 6 × 8 und dem Abstand 40 cm in einer Sitzung 50—60 R (etwa $^1/_{10}$ HED). Bei Fällen, die eine stärkere Reaktion erwarten lassen, verkleinern wir diese Dosis und geben 25—30—35 R (etwa $^1/_{20}$ bis $^1/_{15}$ HED). Dieses wiederholen wir im Abstand von 3—4 Tagen je nach Lage des Falles 5—6mal, bei kleineren Dosen entsprechend öfter. Etwa in der Mitte der Serie lassen wir eine Pause von 8 Tagen eintreten. Der Kehlkopfbefund wird während der Bestrahlungskur dauernd nachgeprüft und bei irgend welchen alarmierenden Zeichen die Behandlung unterbrochen, um Schädigungen zu vermeiden. Sollte sich eine Wiederholung der Serie als notwendig erweisen, so kann diese erst nach Ablauf von 12 Wochen vollzogen werden.

Jeder Patient wird angewiesen, während der Bestrahlung nicht zu schlucken, damit nicht durch Bewegung des Kehlkopfes die Einstellung des Tubus auf dieses Organ und damit die tatsächlich applizierte Dosis verändert wird.

Erwähnt sei noch, daß die Bestrahlung bei 180 K.V. und 4 M.A. stattfindet.

Auf eine Angabe, welche Strahlenmengen auf die einzelnen Teile des Larynx kommen, möchten wir verzichten. Die bisherigen Angaben gründen sich auf ihren Abstand von der Hautoberfläche. Dies erscheint uns aber als nicht genügend, da der Kehlkopf ja nicht ein solides Körpergewebe, sondern ein hohles, luftgefülltes Organ darstellt. Der Absorptionskoeffizient der Luft ist aber von dem durchschnittlichen des menschlichen Körpers erheblich verschieden. Es müßte also erst der Einfluß des Luftgehaltes auf die Dosenverteilung im Larynx festgesetllt werden.

Zusammenfassung.

Bei strenger Indikationsstellung und technisch richtiger Anwendung zeitigt die Röntgenbestrahlung der Kehlkopftuberkulose sowohl für sich allein, als auch in Kombination mit anderen Methoden gute Erfolge. Damit stellt sie sich, wenn auch nicht über andere Behandlungsarten, so doch in eine Reihe mit

ihnen und bildet eine wertvolle Ergänzung der älteren bewährten Möglichkeiten, die Kehlkopftuberkulose therapeutisch zu beeinflussen. Hingewiesen sei auch besonders auf die ausgezeichnete schmerzstillende Wirkung der Röntgenstrahlen, die sie für die Behandlung dysphagischer Erscheinungen wegen der Einfachheit ihrer Anwendung hervorragend geeignet macht. Zum Erfolge ist als Unterstützung eine Allgemeinbehandlung des Patienten notwendig. Deshalb ist stationäre Behandlung erforderlich. Ambulante Bestrahlungen sollten nur in Ausnahmefällen ausgeführt werden.

Zum Schluß betrachte ich es als eine angenehme Pflicht, Herrn Privatdozenten Dr. C r a m e r für die liebenswürdige Anregung zu dieser Arbeit an dieser Stelle meinen ergebensten Dank zu sagen.

Literatur.

Amersbach: Die Röntgentherapie bei Ohren-, Nasen-, Kehlkopfkrankheiten. In Krause, Handbuch der Röntgentherapie 1925.

— Strahlentherapie der Tuberkulose der oberen Luft- und Speisewege und des Ohres. Strahlentherapie Bd. 13, H. 3, 1922.

Anthon und *Simons:* Erfahrungen mit der Röntgenbehandlung der Kehlkopftuberkulose. Beiträge zur Anatomie des Ohres etc. Bd. 21, 1924.

Bacmeister u. *Rickmann:* Die Röntgenbehandlung der Lungen- und Kehlkopftuberkulose, Thieme 1924.

Baeuchlen: Beitrag zur Röntgentiefentherapie der Tuberkulose. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. Bd. 59, 1924.

Bandelier u. *Röpke:* Die Klinik der Tuberkulose 5.-7. Aufl. Kabitzsch 1924.

Beck: Ueber die Röntgenbehandlung der Kehlkopftuberkulose. Münchener med. Wochenschrift. 1923, H. 49.

Beck u. *Rapp:* Zur Frage der Röntgenschädigung des Kehlkopfes. Münchener med. Wochenschrift. 1923, H. 26.

Blumenthal: Ueber die Sonnen- und Röntgenbestrahlung des tuberkulösen Kehlkopfes. Archiv f. Laryngologie Bd. 27, 1913.

Brünings u. *Albrecht:* Experimentelle und kritische Untersuchungen über die Wirkungen des Sonnenlichts, der Röntgenstrahlen und des Quecksilberdampflichtes bei der Lungentuberkulose des Kaninchens. Zeitschrift für Ohrenheilkunde. Bd. 60, 1910.

Debicki: Röntgenbehandlung der Kehlkopftuberkulose. Strahlentherapie. Bd. 18, 1924.

Fleck: Zur Röntgenbestrahlung der Kehlkopftuberkulose. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. Bd. 45, 1920.

Haas: Die Strahlentherapie der Tuberkulose der oberen Luftwege. Medizinische Klinik 1925, Nr. 34.

Hahn, Otto: Ueber Heiserkeit nach Röntgenbestrahlung am Halse. Zentralblatt für Chirurgie 1919.

Hilpert: Die Behandlung der Tuberkulose mit Röntgenstrahlen. Münchener med. Wochenschrift 1922, Nr. 10.

v. Hofmeister: Ueber tötlich verlaufende Röntgenschädigung des Kehlkopfes. Münchener med. Wochenschrift 1922, Nr. 49.

Hohlfelder: Die Röntgentiefentherapie der malignen Tumoren und der äußeren Tuberkulose. Strahlentherapie Bd. 13, Heft 2.

Joseph: Die Tuberkulose der oberen Luftwege. Deutsche med. Wochenschrift 1926, Nr. 20 u. 21.

Kander: Zur Strahlenbehandlung der Kehlkopftuberkulose. Verhandlungen der Gesellschaft dtsch. Hals-, Nasen- und Ohrenärzte, Nürnberg, 1921.

Kleinschmidt: Röntgenbehandlung tuberkulöser Erkrankungen der oberen Luftwege. Strahlentherapie Bd. 13, Heft 2.

Klewitz: Ueber Röntgentiefentherapie bei inneren Krankheiten. Strahlentherapie Bd. 12, Heft 1, 1920.

König, E.: Zum Kapitel der Röntgenschädigung nach Halsbestrahlung. Münchener med. Wochenschrift 1923, Nr. 18.

Kottmaier: Röntgenbehandlung von Ohren- u. Nasenkrankheiten. Strahlentherapie Bd. 15, H. 3, 1923.

Lange u. *Fränkel:* Wirkung von Röntgenstrahlen auf Tuberkelbazillen. Klinische Wochenschrift 1923, Nr. 25.

Lorey: Ergebnisse der Strahlentherapie der tuberkulösen Erkrankungen. Zentralbl. für die gesamte Tuberkulose, Bd. 16, H. 1/2.

Marschik: Röntgenschädigung des Kehlkopfes. Monatsschrift für Ohrenheilkunde 1921, Suppl. Bd. 1.

Pfeifer: Ueber den derzeitigen Stand d. Lehre d. Tuberkulose der oberen Luftwege. Zentralbl. f. die gesamte Tuberkuloseforschung, Bd. 18, Heft 1/2.

Ramdohr: Ueber die Behandlung der Kehlkopftuberkulose. Zeitschrift für Ohrenheilkunde, Bd. 79, 1920.

Rickmann: Die moderne Behandlung der Kehlkopftuberkulose. Strahlentherapie Bd. 20, H. 2, 1925.

— Die Röntgenbehandlung der Kehlkopftuberkulose. Münchener med. Wochenschrift 1922, Nr. 45.

Ritter u. *Moje:* Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Tuberkelbazillen und tuberkulöses Gewebe. Strahlentherapie Bd. 15, Heft 3, 1923.

Schulte-Tigges: Zur Röntgentiefentherapie der Lungentuberkulose. Dtsch. med. Wochenschrift 1924, Nr. 6.

Schröder, A.: Zur Gefährlichkeit der Röntgenbestrahlung am Halse. Münchener med. Wochenschrift 1923, Nr. 26.

Schröder, G.: Zeit- und Streitfragen zur Behandlung der Kehlkopftuberkulose, Zeitschrift f. Laryngologie Bd. 12, 1924.

Schröder, G. u. *Deist:* Ueber die Röntgenbehandlung der Lungen- und Kehlkopftuberkulose, Beiträge z. Klinik d. Tuberkulose Bd. 61, H. 4.

Siebenmann: Unsere Erfolge in der Lokalbehandlung der Kehlkopftuberkulose. Deutsche Zeitschrift der Chirurgie, Bd. 116.

Stenger: Die Behandlung der Kehlkopftuberkulose u. der Standpunkt der neueren Erfahrungen. Dtsch. med. Wochenschrift 1925, Nr. 29.

Thost: Behandlung von Erkrankungen der oberen Luftwege mit Röntgenstrahlen, Monatsschrift für Ohrenheilkunde, Bd. 48, H. 1.

Wilms: Behandlung der Kehlkopftuberkulose mit Röntgenstrahlen, Dtsch. med. Wochenschrift 1910, Nr. 6.

Zange: Was dürfen wir von der Röntgenstrahlenbehandlung der Kehlkopftuberkulose erwarten. Verhandlungen d. Gesellsch. dtsch. Hals-, Nasen-, Ohrenärzte, Nürnberg 1921.

Ziegler: Ueber einige Fragen aus der Heilstättenpraxis, Beiträge z. Klinik der Tuberkulose. Bd. 56, 1923.

Lebenslauf.

Am 15. Dezember 1900 zu Berlin geboren, besuchte ich das Berlinische Gymnasium zum grauen Kloster. An dieser Anstalt legte ich auch nach kurzem Heeresdienst am 22. März 1919 die Reifeprüfung für Kriegsteilnehmer ab.

Ich widmete mich an der Universität meiner Vaterstadt dem Studium der Medizin und blieb hier fast meine gesamte Studienzeit. Nur das Sommersemester 1922 verbrachte ich in Tübingen. Auch meine beiden ärztlichen Examina bestand ich in Berlin. Das Staatsexamen beendete ich am 14. Januar 1925.

Am 1. April 1925 trat ich in die I. Medizinische Klinik des Charitékrankenhauses als Medizinalpraktikant ein und leistete mein ganzes Praktisches Jahr dort ab. Nach meiner am 15. April 1926 erfolgten Approbation wandte ich mich in derselben Klinik der Röntgenheilkunde zu.

Seit dem 16. Juni 1928 bin ich Assistenzarzt an der Röntgenabteilung des Städtischen Krankenhauses in Berlin-Spandau.

Werner Große.